

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 671 179

21 N° d'enregistrement national : 90 16341

51 Int Cl⁵ : G 01 M 15/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 27.12.90.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 03.07.92 Bulletin 92/27.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : Société Anonyme dite: ANDRE BOET
(S.A.) — FR.

72 Inventeur(s) : Boët Jean-Paul.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : Cabinet Bonnetat.

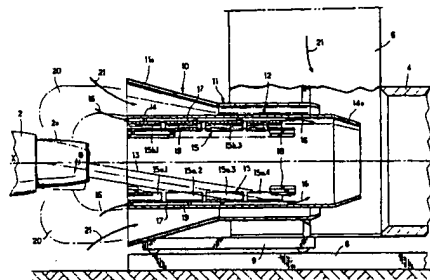
54 Installation d'essais au sol pour réacteur d'aéronef à tuyère orientable.

57 - La présente invention concerne une installation d'es-
sais au sol pour réacteur d'aéronef à tuyère orientable par
rapport à l'axe longitudinal dudit réacteur, comprenant

. un silencieux (3), présentant un corps de forme gé-
nérale cylindrique allongé, et

. un dispositif (10) pour capter le jet de gaz d'échappe-
ment du réacteur, disposé entre le réacteur et le silencieux,
ledit dispositif comprenant une chemise extérieure (11) de
forme générale cylindrique, évasée au voisinage de son
extrémité destinée à se trouver en regard du réacteur testé,
et une chemise intérieure (12) de forme générale cylindri-
que.

- Selon l'invention, ladite chemise intérieure (12) com-
prend une paroi ex tème (14) et une paroi interne (15),
cette dernière s'étendant sur au moins une partie de la pé-
riphérie de ladite paroi ex tème (14) et sur au moins une
majeure partie de sa longueur, pour définir entre elles un
canal (17) adapté pour permettre à un fluide de refroidisse-
ment de s'y écouler.



FR 2 671 179 - A1

- 1 La présente invention concerne une installation d'essais au sol pour réacteur d'aéronef à tuyère orientable ou à jet de gaz d'orientable par rapport à l'axe longitudinal dudit réacteur.
- 5 De telles installations comportent essentiellement un silencieux, se présentant généralement sous forme d'un corps cylindrique allongé, disposé à l'arrière du réacteur qui doit subir des essais au sol, silencieux qui collecte les gaz d'échappement du réacteur, permet de les refroidir et de
- 10 les rejeter à l'atmosphère après atténuation du bruit d'échappement. Le silencieux connu de ce type est tout à fait approprié pour des réacteurs classiques qui éjectent les gaz d'échappement suivant l'axe longitudinal du réacteur.
- 15 Toutefois, une nouvelle génération de réacteurs est actuellement développée par les constructeurs, réacteurs à tuyère orientable, par rapport à l'axe longitudinal de ces derniers. Lorsque le jet de gaz du réacteur ou lorsque la tuyère du réacteur en cours de test présente une certaine
- 20 inclinaison par rapport audit axe longitudinal (fonctionnement dit "en vecteur"), la partie d'extrémité du silencieux la plus proche du réacteur se trouve exposée, tout au moins la portion de celle-ci qui est frappée par le jet de gaz d'échappement, à des températures très élevées, de l'ordre
- 25 de 2000°C, températures auxquelles ne résistent pas la plupart des métaux et alliages classiques.
- Pour résoudre ce problème, on connaît déjà, par le document FR-A-2 633 011, une installation d'essais au sol pour réacteur d'aéronef à tuyère orientable par rapport à l'axe
- 30 longitudinal dudit réacteur, l'installation comprenant :
- un silencieux, présentant un corps de forme générale cylindrique allongé, destiné à être disposé derrière la tuyère dudit réacteur, et

- 1 - un dispositif pour capter le jet de gaz d'échappement du réacteur, disposé entre le réacteur et le silencieux, ledit dispositif comprenant une chemise extérieure de forme générale cylindrique, évasée au voisinage de son extrémité
- 5 destinée à se trouver en regard du réacteur testé, et une chemise intérieure de forme générale cylindrique, concentrique à ladite chemise extérieure et destinée à redresser le jet de gaz d'échappement lorsque ce dernier ou la tuyère du réacteur testé présente une certaine inclinaison par rapport
- 10 à l'axe longitudinal dudit réacteur. Plus particulièrement, dans ce cas, la chemise intérieure comporte un serpentín, pour la circulation d'un fluide de refroidissement tel que de l'eau, s'étendant généralement suivant les génératrices du cylindre formé par ladite chemise intérieure. Cette
- 15 solution donne satisfaction dans la mesure où, d'une part, grâce à la chemise intérieure, lorsque le jet de gaz d'échappement du réacteur atteint le silencieux proprement dit, disposé en aval dudit dispositif par rapport au sens d'écoulement dudit jet, ce dernier est de nouveau au moins
- 20 sensiblement parallèle à l'axe longitudinal du silencieux, et ne risque pas de frapper les parois de celui-ci, et, d'autre part, comme la chemise intérieure est refroidie, cela permet d'éviter l'emploi de matériaux réfractaires spéciaux, tels qu'une céramique, lourds, fragiles et
- 25 coûteux, pour ladite chemise, qui peut être réalisée simplement en acier.

Cependant, cette solution, utilisant une circulation forcée de fluide de refroidissement dans un serpentín présente l'inconvénient de nécessiter :

- 30 - d'une part, la présence sur site d'exploitation du liquide de refroidissement tel que l'eau, par exemple, en quantité et qualité suffisantes ;
- d'autre part, l'installation d'un ensemble de traitement et/ou de refroidissement du fluide réchauffé à la sortie du
- 35 serpentín.

- 1 La présente invention a pour objet d'éviter cet inconvénient.

A cet effet, l'installation, du type décrit ci-dessus, est remarquable, selon l'invention, en ce que ladite chemise
5 intérieure comprend une paroi externe et une paroi interne, cette dernière s'étendant sur au moins une partie de la périphérie de ladite paroi externe et sur au moins une majeure partie de sa longueur, pour définir entre elles un
10 canal adapté pour permettre à un fluide de refroidissement de s'y écouler.

Ainsi, d'une part, la paroi interne de la chemise intérieure permet de redresser le jet de gaz d'échappement, lorsqu'au cours de l'essai, le réacteur fonctionne "en vecteur", et, d'autre part, le fluide de refroidissement, notamment de
15 l'air, circulant dans le canal défini entre lesdites parois interne et externe permet de refroidir le jet de gaz d'échappement avant qu'il n'entre dans le silencieux proprement dit.

Avantageusement, ladite chemise intérieure est ouverte à ses
20 deux extrémités, de sorte que de l'air de refroidissement peut circuler dans ledit canal, par effet de trompe, en cours d'essai. Cette circulation "naturelle" de l'air évite les inconvénients liés à une circulation forcée de fluide, tels que l'utilisation de systèmes d'alimentation et de
25 moyens de commande relativement complexes du débit du fluide de refroidissement.

De préférence, la paroi interne de ladite chemise intérieure est constituée de deux portions de paroi cylindriques diamétralement opposées, chacune s'étendant symétriquement
30 de part et d'autre du plan longitudinal vertical médian de ladite chemise intérieure. En particulier, lesdites portions

- 1 cylindriques s'étendent chacune sur un angle d'environ 35°
de part et d'autre dudit plan médian, c'est-à-dire dans la
zone plus particulièrement susceptible d'être frappée par le
jet de gaz d'échappement du réacteur fonctionnant "en
5 vecteur".

Pour tenir compte des dilatations thermiques et pour des
raisons d'échangeabilité, il est avantageux que lesdites
portions cylindriques soient chacune divisées en une
pluralité de sections longitudinales.

- 10 Pour faciliter leur mise en place et leur démontage, chacune
desdites portions cylindriques est, de préférence, reliée à
la paroi externe de la chemise intérieure par des profilés
de maintien longitudinaux, prévus de part et d'autre de
ladite portion cylindrique, et des poutres longitudinales
15 fixées à ladite paroi externe.

- Selon d'autres caractéristiques de l'invention, la chemise
extérieure et la paroi externe de la chemise interne sont
réalisées en acier, tandis que lesdites portions cylindri-
ques sont réalisées en un alliage de nickel résistant à la
20 chaleur.

Par ailleurs, pour participer au redressement du jet de gaz
d'échappement, la partie d'extrémité aval de la paroi
externe de la chemise intérieure peut être rétrécie.

- De plus, la partie d'extrémité évasée de ladite chemise
25 extérieure peut être adaptée pour y permettre l'écoulement
d'un fluide de refroidissement.

- Avantageusement, ledit silencieux associé audit dispositif
pour capter le jet de gaz d'échappement est mobile par
rapport au réacteur, cela afin de faciliter la mise en place
30 et la recherche de la position optimale de fonctionnement.
De plus, à son extrémité amont par rapport au sens d'écoule-

1 ment du jet de gaz d'échappement du réacteur, le silencieux
peut présenter une cheminée d'aspiration d'air, et, en
service, la partie aval dudit dispositif peut être disposée
sous ladite cheminée.

5 Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment
l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des
références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est une vue schématique avec arrachement et en
coupe partielle d'une installation d'essais au sol pour
10 réacteur d'aéronef.

La figure 2 est une vue schématique en coupe longitudinale
du dispositif capteur de jet selon l'invention.

La figure 3 est la vue de face du dispositif de la figure 2.

La figure 4 montre le détail agrandi IV de la figure 3.

15 En se référant à la figure 1, l'installation 1 d'essais au
sol pour réacteur 2 d'aéronef comporte un silencieux 3,
présentant un corps tubulaire allongé 4 de forme générale
cylindrique, disposé à l'arrière du réacteur 2 testé. A son
extrémité amont par rapport au sens d'écoulement (flèche 5)
20 du jet de gaz d'échappement du réacteur 2, le silencieux 3
présente, dans cet exemple de réalisation, une cheminée
d'aspiration d'air 6. A son extrémité aval, le silencieux 3
se termine par une partie 7 coudée vers le haut, par où sont
rejetés, à l'atmosphère, les gaz d'échappement refroidis.
25 Par ailleurs, le silencieux 3 est, dans ce cas, monté mobile
sur des rails 8 par l'intermédiaire de chariots 9.

De plus, entre le réacteur 2 et le silencieux 3, est prévu
un dispositif 10 pour capter le jet de gaz d'échappement du
réacteur 2, dont la tuyère 2a est orientable par rapport à

- 1 l'axe longitudinal X,X' dudit réacteur. En service, la
partie aval 10a du dispositif 10 est disposée, comme on peut
le voir sur la figure 1, sous la cheminée 6.

- En se référant maintenant plus particulièrement à la figure
2, le dispositif 10 comprend une chemise extérieure 11 de
forme générale cylindrique, évasée au voisinage de son
extrémité 11a se trouvant en regard du réacteur 2 testé, et
une chemise intérieure 12 de forme générale cylindrique,
concentrique à la chemise extérieure 11 (en service, l'axe
longitudinal des chemises extérieure 11 et intérieure 12 est
avantageusement confondu avec l'axe longitudinal X,X' du
réacteur 2) et destinée à redresser le jet de gaz d'échappe-
ment 13 lorsque ce dernier ou la tuyère 2a du réacteur 2
testé présente une certaine inclinaison θ par rapport à
l'axe longitudinal X,X' du réacteur 2 qui peut être
considérée aussi bien dans le plan vertical que dans le plan
horizontal. Les chemises extérieure 11 et intérieure 12 sont
fixées l'une à l'autre par tout moyen approprié (non
représenté).

- En particulier, selon l'invention, la chemise intérieure 12
comprend une paroi externe 14, cylindrique et concentrique à
la chemise extérieure 11, et dont l'extrémité aval 14a dans
le sens d'écoulement du jet de gaz d'échappement 13 est
rétrécie, et une paroi interne 15. La chemise intérieure 12
est ouverte à ses deux extrémités de sorte que de l'air de
refroidissement (flèches 16) puisse circuler par effet de
trompe en cours d'essai dans le canal 17 défini entre la
paroi externe 14 et la paroi interne 15. Comme on peut mieux
le voir sur la figure 3, cette dernière est constituée, dans
cet exemple de réalisation, de deux portions de paroi ou
plaques cylindriques 15a et 15b diamétralement opposées,
chacune s'étendant symétriquement de part et d'autre du plan
longitudinal vertical médian Y-Y de la chemise intérieure
12, par exemple sur un angle α d'environ 35° . Seules ces

1 portions de paroi 15a et 15b, et leurs fixations, se
trouveront en contact direct avec le jet chaud lors du
fonctionnement en vecteur.

Par ailleurs, comme on peut le voir sur la figure 2, chaque
5 portion cylindrique 15a, 15b est divisée en une pluralité de
sections longitudinales 15a.1-15a.4, 15b.1-15b.4. Cela permet
de tenir compte des dilatations thermiques grâce aux jeux
prévus entre les différentes sections et de pouvoir échanger
une section particulière, et non toute la portion cylindri-
10 que correspondante, lorsque cela est nécessaire.

De plus, pour faciliter la mise en place et le démontage des
portions cylindriques, celles-ci sont fixées, de façon
coulissante, à la paroi externe 14 de la chemise intérieure
12 par des profilés de maintien longitudinaux 18 de forme
15 appropriée et des poutres longitudinales 19 fixées à la
paroi externe 14, notamment par soudage.

La chemise extérieure 11 et la paroi externe 14 de la
chemise intérieure 12 peuvent être réalisées en acier,
tandis que les portions cylindriques 15a, 15b peuvent être
20 réalisées en un alliage de nickel résistant à la chaleur,
tel que de l'Inconel (marque déposée). En effet, malgré le
refroidissement obtenu par la circulation d'air (flèches 16)
dans le canal 17, les portions cylindriques 15a, 15b peuvent
être portées à des températures relativement élevées et
25 doivent pouvoir résister à ces températures.

En outre, la partie d'extrémité évasée 11a de la chemise
extérieure 11 peut être adaptée pour y permettre la circula-
tion d'un fluide de refroidissement. Cela est particulière-
ment intéressant quand, au cours de l'essai, le réacteur 2
30 fonctionne en inversion de poussée, en fournissant les jets
de gaz d'échappement chauds 20. La chemise extérieure 11

1 peut alors présenter, dans cette partie d'extrémité 11a, une
double enveloppe, ou un ou plusieurs serpentins, pour la
circulation du fluide de refroidissement.

En cours d'essai, lorsque la tuyère 2a du réacteur 2 est
5 inclinée d'un certain angle θ par rapport à l'axe longitudinal X,X', la chemise intérieure 12 permet de redresser et de
refroidir le jet de gaz d'échappement 13, avant qu'il
n'entre dans le corps 4 du silencieux proprement dit 3. Ce
refroidissement, dû à l'air frais (flèches 16) circulant par
10 effet de trompe dans le canal 17, est aidé par l'aspiration
d'air frais par la cheminée 6, sous laquelle est disposée la
partie aval 10a du dispositif 10 de captage de jet, en
service, et par effet de trompe entre la partie évasée 11a
de la chemise extérieure 11 et la chemise intérieure 12
15 (flèches 21). Le jet de gaz d'échappement 13 redressé et
refroidi traverse alors le corps 4 du silencieux 3 et est
rejeté à l'atmosphère, après atténuation du bruit d'échappe-
ment, par la partie coudée 7 du silencieux 3. La mobilité du
silencieux 3 permet en outre d'adapter l'installation
20 d'essais 1 à un type particulier de réacteur (configuration,
puissance, etc...).

REVENDICATIONS

- 1 1 - Installation d'essais au sol pour réacteur d'aéronef à
tuyère orientable par rapport à l'axe longitudinal dudit
réacteur, l'installation comprenant :
- 5 . un silencieux, présentant un corps de forme générale
cylindrique allongé, destiné à être disposé derrière la
tuyère dudit réacteur, et
- 10 . un dispositif pour capter le jet de gaz d'échappement du
réacteur, disposé entre le réacteur et le silencieux, ledit
dispositif comprenant une chemise extérieure de forme
générale cylindrique, évasée au voisinage de son extrémité
destinée à se trouver en regard du réacteur testé, et une
chemise intérieure de forme générale cylindrique, concentri-
que à ladite chemise extérieure et destinée à redresser le
jet de gaz d'échappement lorsque ce dernier ou la tuyère du
15 réacteur testé présente une certaine inclinaison par rapport
à l'axe longitudinal dudit réacteur,
caractérisée en ce que ladite chemise intérieure (12)
comprend une paroi externe (14) et une paroi interne (15),
cette dernière s'étendant sur au moins une partie de la
20 périphérie de ladite paroi externe (14) et sur au moins une
majeure partie de sa longueur, pour définir entre elles un
canal (17) adapté pour permettre à un fluide de refroidisse-
ment de s'y écouler.
- 2 - Installation selon la revendication 1,
- 25 caractérisée en ce que ladite chemise intérieure (12) est
ouverte à ses deux extrémités, de sorte que de l'air de
refroidissement puisse circuler dans ledit canal (17), par
effet de trompe, en cours d'essai.
- 3 - Installation selon la revendication 1 ou la revendica-
30 tion 2,
caractérisée en ce que la paroi interne (15) de ladite
chemise intérieure (12) est constituée de deux portions de

- 1 paroi cylindriques (15a,15b) diamétralement opposées, chacune s'étendant symétriquement de part et d'autre du plan longitudinal vertical médian (Y,Y) de ladite chemise intérieure (12).
- 5 4 - Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que lesdites portions cylindriques (15a,15b) s'étendent chacune sur un angle (α) d'environ 35° de part et d'autre dudit plan médian (Y,Y).
- 10 5 - Installation selon la revendication 3 ou la revendication 4, caractérisée en ce que lesdites portions cylindriques (15a,15b) sont chacune divisées en une pluralité de sections longitudinales (15a.1-15a.4,15b.1-15b.4).
- 15 6 - Installation selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que chacune desdites portions cylindriques (15a,15b) est reliée à la paroi externe (14) de la chemise intérieure (12) par des profilés de maintien longitudinaux (18) prévus de part et d'autre de ladite portion cylindrique (15a,15b) et des poutres longitudinales (19) fixées à ladite paroi externe (14).
- 20 7 - Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la chemise extérieure (11) et la paroi externe (14) de la chemise intérieure (12) sont réalisées en acier.
- 25 8 - Installation selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisée en ce que lesdites portions cylindriques (15a,15b) sont réalisées en un alliage de nickel résistant à la chaleur.
- 30

- 1 9 - Installation selon l'une quelconque des revendications 1
à 8,
caractérisée en ce que la partie d'extrémité aval (14a) de
la paroi externe (14) de la chemise intérieure (12) est
5 rétrécie.
- 10 - Installation selon l'une quelconque des revendications
1 à 9,
caractérisée en ce que la partie d'extrémité évasée (11a) de
ladite chemise extérieure (11) est adaptée pour y permettre
10 l'écoulement d'un fluide de refroidissement.
- 11 - Installation selon l'une quelconque des revendications
1 à 10,
caractérisée en ce que ledit silencieux (3) associé audit
dispositif (10) pour capter le jet de gaz d'échappement est
15 mobile par rapport au réacteur (2).
- 12 - Installation selon l'une quelconque des revendications
1 à 11,
caractérisée en ce que, à son extrémité amont par rapport au
sens d'écoulement (5) du jet de gaz d'échappement du
20 réacteur (2), le silencieux (3) présente une cheminée
d'aspiration d'air (6), et, en service, la partie aval (10a)
dudit dispositif (10) est disposée sous ladite cheminée (6).

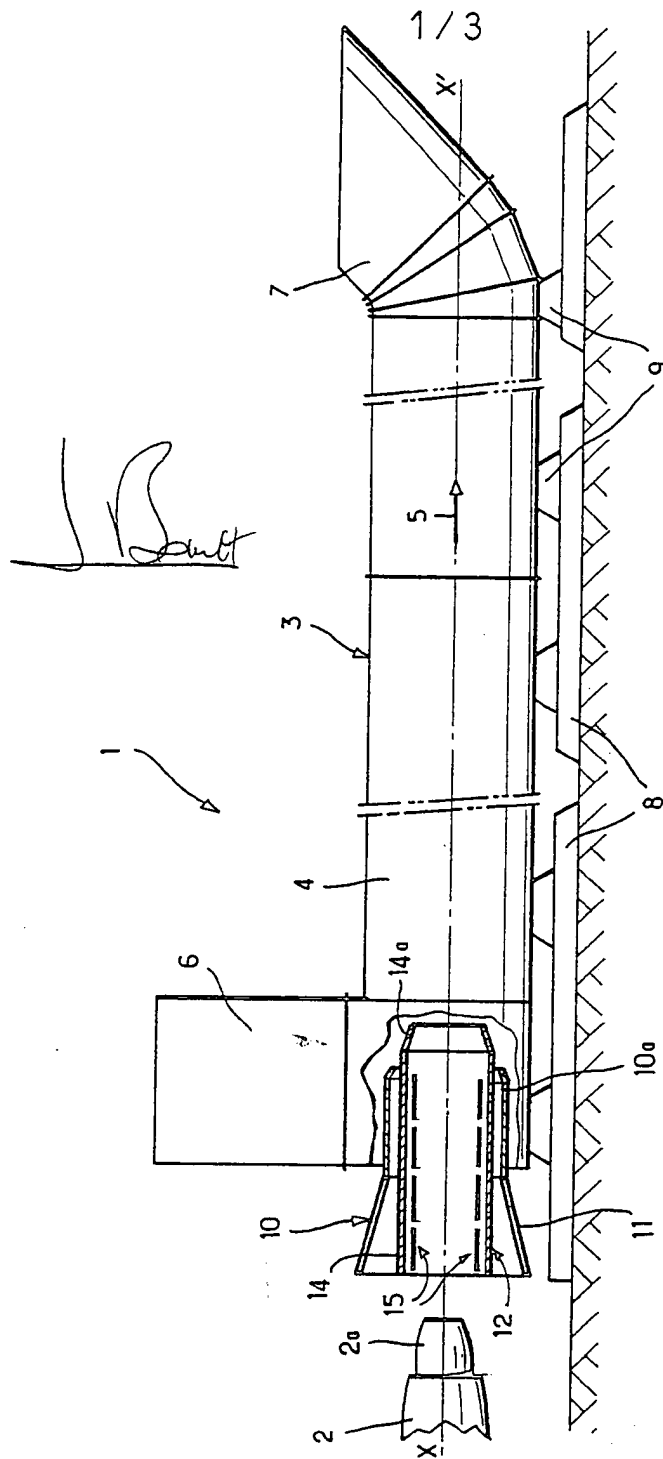


FIG. 1

2/3

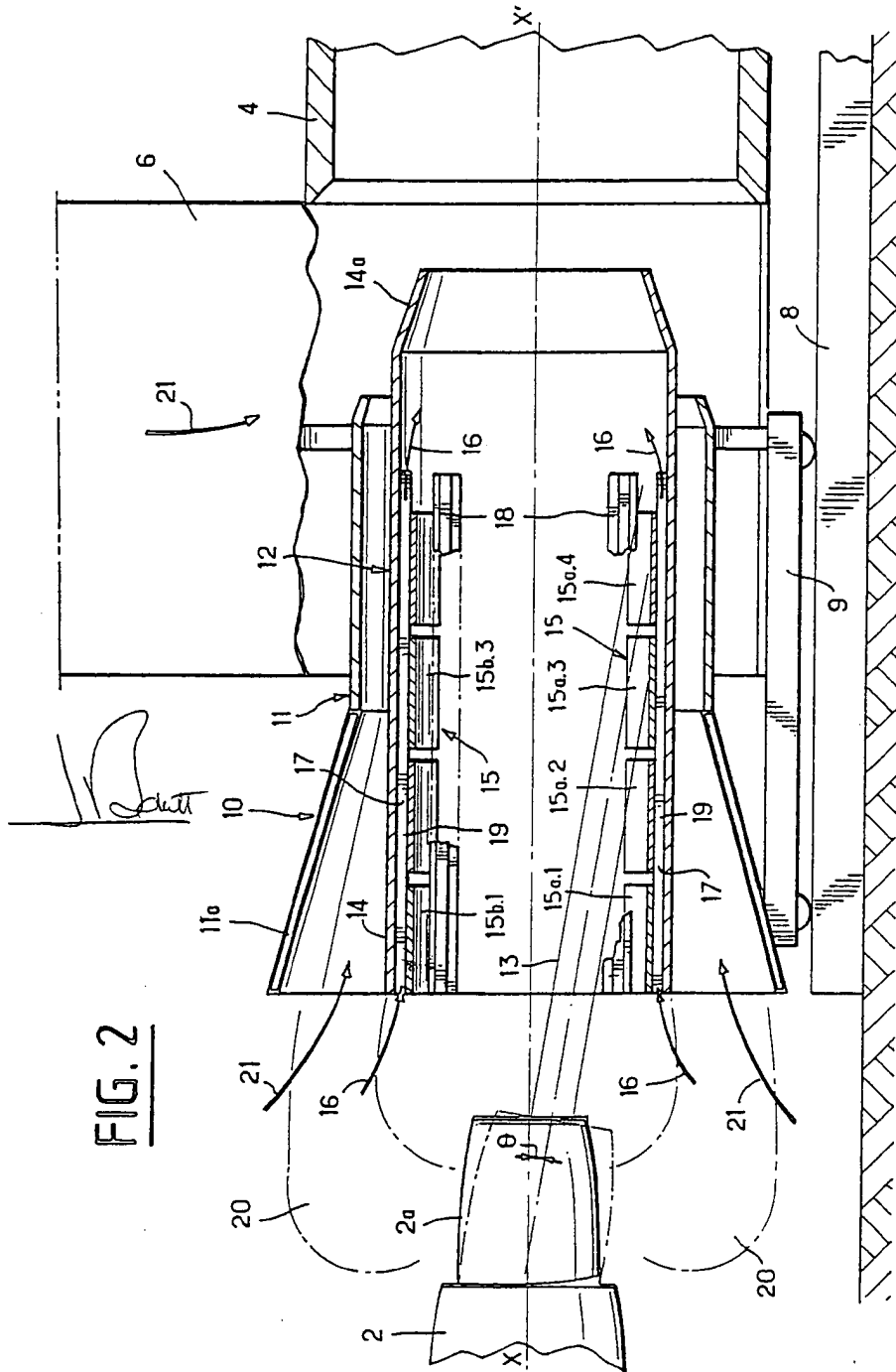


FIG. 2

BNSDCCID: <FR_2671179A1_1>

BEST AVAILABLE COPY

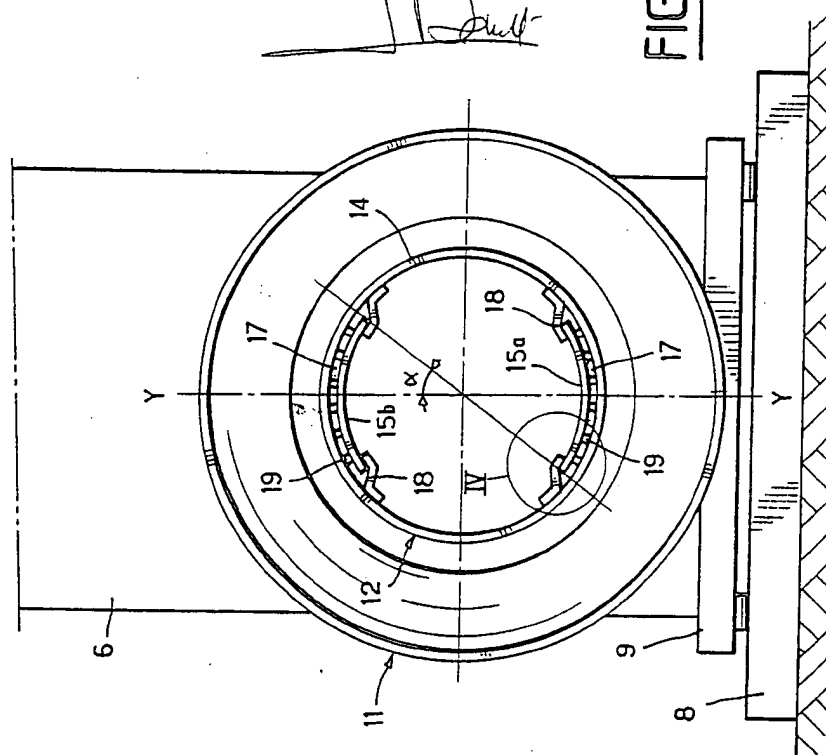


FIG. 3

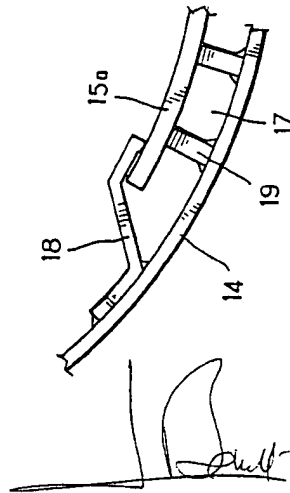


FIG. 7.

BNSDOCID: <FR___2671179A1_[_]>

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFR 9016341
FA 451444

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 168 763 (WHITE) * Colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 39 *	1,2,10
A	US-A-2 886 121 (WELBOURN) * Colonne 3, ligne 45 - colonne 4, ligne 41 *	1,2
A	FR-A-1 284 614 (SOCIETE BERTIN) * Page 1, colonne de droite, lignes 21-38 *	1,11
A	DE-A-1 476 529 (GRUNZWEIG & HARTMANN) * Page 5, lignes 4-22 *	1
D,A	EP-A-0 346 551 (ANDRE BOET S.A.) * Brevet entier *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B 64 F F 02 K
Date d'achèvement de la recherche 28-08-1991		Examineur HAUGLUSTAIN H. P. M.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)

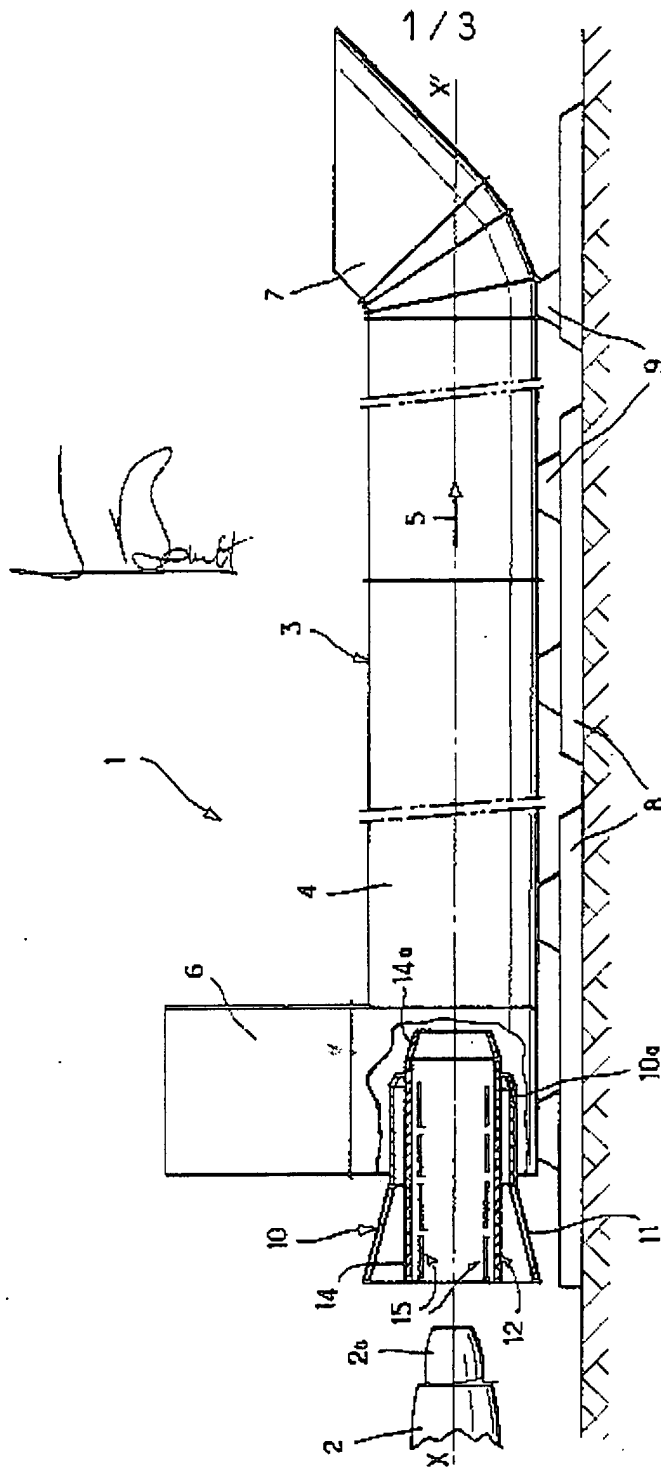


FIG. 1

2/3

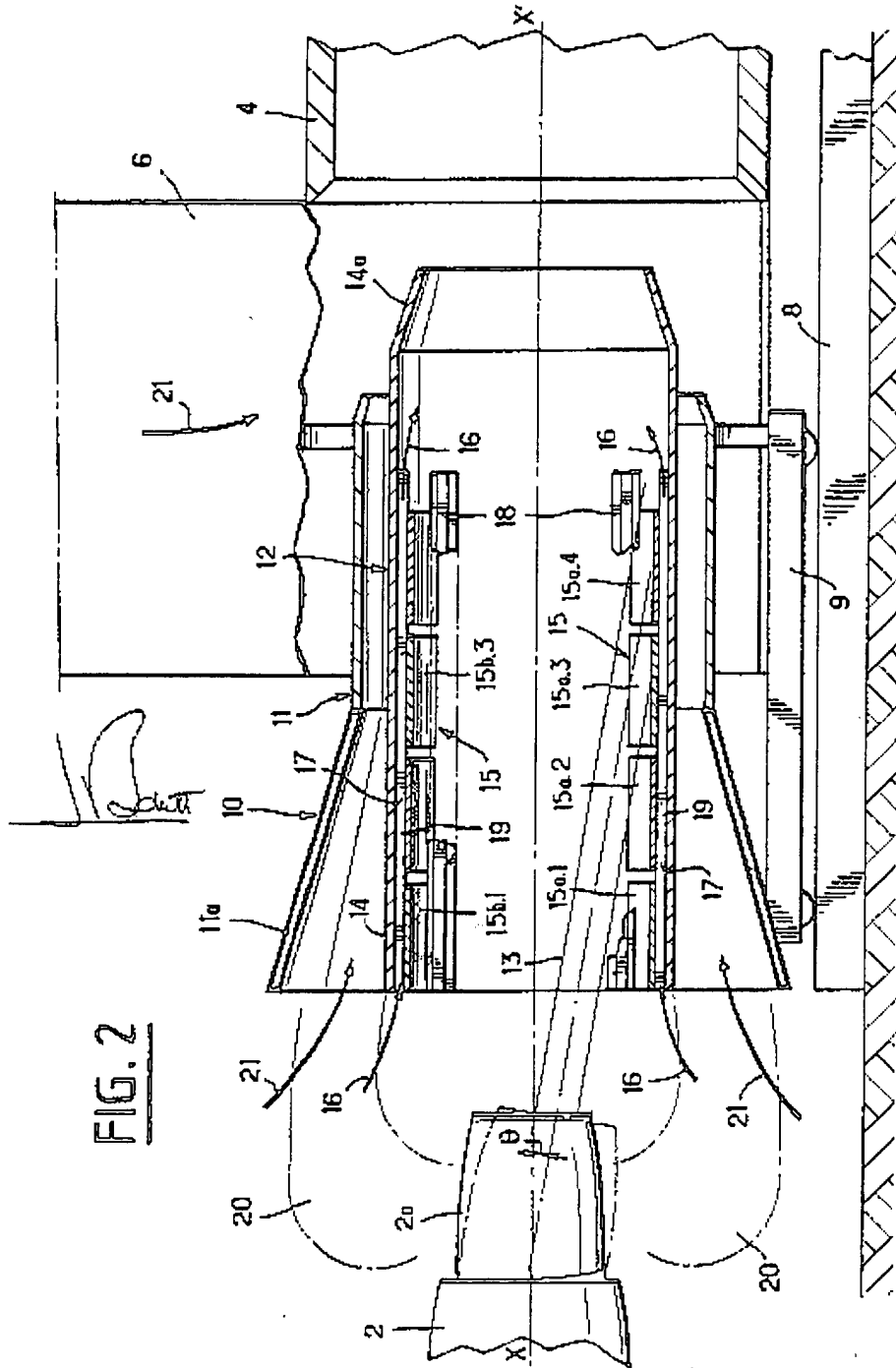


FIG. 2

BNSDOCID: <FR_2671179A1TI>

BEST AVAILABLE COPY

3/3

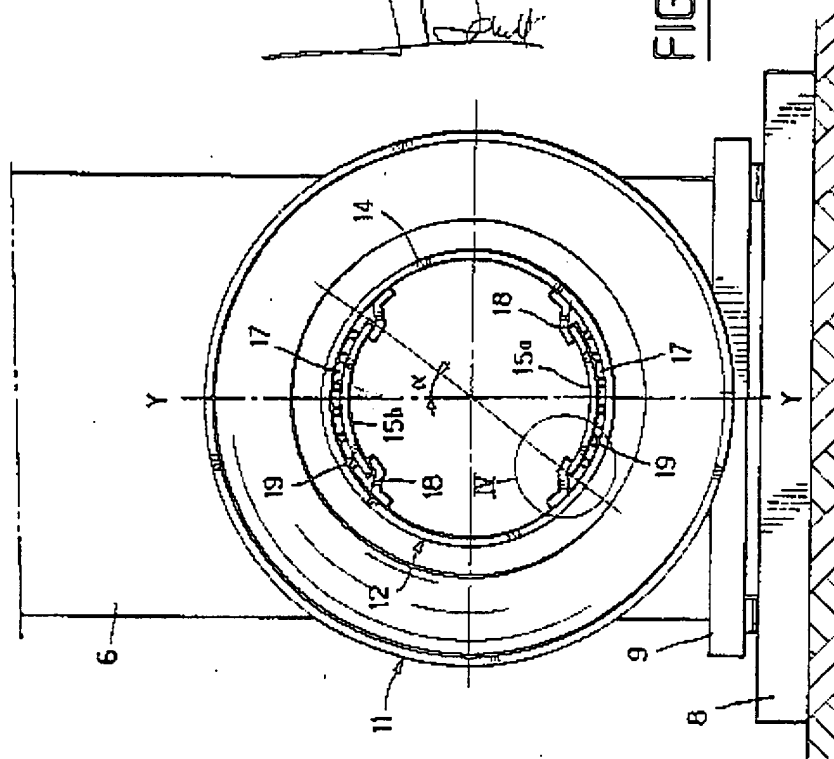


FIG. 3

FIG. 4

